



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 58 887 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 19/18
B 60 R 19/34

②1 Aktenzeichen: 199 58 887.2
②2 Anmeldetag: 7. 12. 1999
④3 Offenlegungstag: 29. 6. 2000

DE 199 58 887 A 1

③0 Unionspriorität:
215939 18. 12. 1998 US
⑦1 Anmelder:
Ford Global Technologies, Dearborn, Mich., US
⑦4 Vertreter:
Müller, Schupfner & Gauger, 80539 München

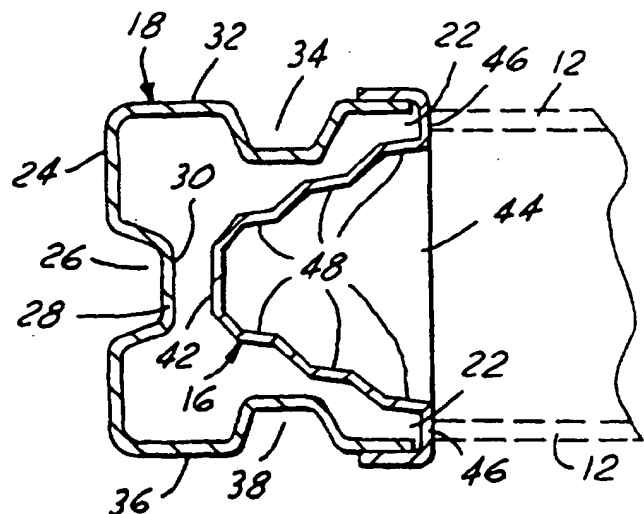
⑦2 Erfinder:
Chou, Shui-Fang, Troy, Mich., US; Qu, Yi, Madison,
Mich., US; Wang, Han C., Ann Arbor, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stossstangenanordnung bei einem Kraftfahrzeug

⑤7 Bei einer Stoßstangenanordnung für ein Kraftfahrzeug ist eine mehrstufig verformbare Ausbildung unter einer einwirkenden Stoßenergie bei unterschiedlichen Stoßbedingungen mit zwei Quetschkappen (16) erhalten, die an den Enden der Längsträger (12) des Fahrzeugrahmens gemeinsam mit einem sie umgebenden separaten Stoßstangenteil (18) befestigt sind, der mit oberen und unteren Quetschrillen (34, 38) einen primären Anteil der Stoßenergie aufnimmt, die an einer Berührungsfläche (30) einer vorderen Quetschrille (26) des separaten Stoßstangenteils mit einer vorderen Stoßfläche (42) der Quetschkappen (16) zur Aufnahme eines sekundären Anteils der Stoßenergie vermittelt wird.



DE 199 58 887 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stoßstangenanordnung bei einem Kraftfahrzeug, die für eine kontrollierte Absorption einer einwirkenden Stoßenergie bei unterschiedlichen Stoßbedingungen eine mehrstufig verformbare Ausbildung aufweist und an dem Fahrzeugrahmen befestigt ist.

Stoßstangenanordnungen bei einem Kraftfahrzeug erfüllen generell den Zweck, bei einem Aufprall des Fahrzeuges eine dabei zur Einwirkung kommende Stoßenergie zu dämpfen bzw. zu absorbieren und eine Beschädigung der Fahrzeugteile respektive der Karosserie des Fahrzeuges in der Nähe solcher Stoßstangenanordnungen zu verhindern. Eine bekannte Ausbildung einer Stoßstangenanordnung im unmittelbaren Umfeld der vorliegenden Erfindung ist in der US-PS 5 785 367 beschrieben und besteht aus zwei Halbschalen mit einem etwa U-förmigen Querschnitt, welche in längs verlaufenden faltbaren Abschnitten enden, die neben dem Fahrzeugrahmen lokalisiert sind. Die faltbaren Abschnitte oder auch verformbare Körper erfüllen den Zweck einer Absorption der Restenergie, die noch vorhanden ist, wenn eine Verformung der für die Stoßstangenanordnung vorhandenen Haltestützen erschöpft ist.

Weitere vergleichbare Stoßstangenanordnungen, die für eine Absorption der Stoßenergie konzipiert sind, welche bei hohen Fahrgeschwindigkeiten zur Einwirkung kommt, sind bsp. beschrieben in der US-PS 3 831 997. Bei diesen bekannten Stoßstangenanordnungen sind an dem vorderen Ende des Fahrzeugrahmens zwei in Reihe miteinander verbundene Teile angeordnet, die zur Absorption eines primären Anteils der Stoßenergie bei einem Aufprall des Fahrzeuges vorgesehen sind, während ein sekundärer Anteil der Stoßenergie bei einer Verformung der Fahrzeugfront eine Absorption erfährt durch einen seitlichen Faltenbügel, der sich von dem vorderen Ende des Fahrzeugrahmens zu dem hinteren Ende des Motorraumes erstreckt. In dem US-PS 5 201 912 ist eine Stoßstangenanordnung beschrieben, die aus einem Kunstharz geformt ist und in einem Hohlraum einen Schaumstoff aufnimmt. Zwischen der Stoßstangenanordnung und den Enden des Fahrzeugrahmens sind rohrförmige faltbare Körper angeordnet. Weitere vergleichbare Stoßstangenanordnungen sind in der US-PS 3 912 295 beschrieben, die eine mehrstufige Absorption der Stoßenergie verwirklichen sollen, jedoch ist davon auszugehen, daß weder diese noch weitere Stoßstangenanordnungen generell den Zweck erfüllen eine angemessen geregelte Absorption der Stoßenergie über einen größeren Bereich der einwirkenden Kräfte zu ermöglichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stoßstangenanordnung bei einem Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen, welche dazu in der Lage ist, eine unter den unterschiedlichsten Bedingungen und Voraussetzungen zur Einwirkung kommende Stoßenergie wirksam zu absorbieren als Folge der Fähigkeit, sich durch eine einwirkende Stoßenergie mehrstufig verformen zu lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Stoßstangenanordnung der eingangs genannten Art an den Enden von zwei seitlichen, im wesentlichen parallel verlaufenden Längsträgern des Fahrzeugrahmens zwei Quetschkappen befestigt sind, deren nach außen weisende Stoßflächen von einem separaten, zwischen den Quetschkappen generell quer verlaufenden und gemeinsam mit den Quetschkappen an denselben Längsträgern des Fahrzeugrahmens befestigten Stoßstangenteil umgeben sind, der eine vordere, eine obere und eine untere Quetschrille aufweist, wobei alle Quetschrillen im wesentlichen über die gesamte Länge dieses separaten Stoßstangenteils verlaufen und gemeinsam eine von der äußeren Stoßfläche

der Quetschkappen beabstandete innere Stoßfläche darbieten, an welcher die zur Einwirkung an der Stoßstangenanordnung kommende Stoßenergie an die Quetschkappen vermittelt wird.

Bei der erfindungsgemäßen Stoßstangenanordnung wird mit der Anordnung und Ausbildung des separaten Stoßstangenteils der Zweck erfüllt, daß hiermit bsp. bei einem Aufprall des Fahrzeuges ein primärer Anteil der einwirkenden Stoßenergie absorbiert wird. Sollte die einwirkende Stoßenergie bei einem heftigeren Aufprall oder Zusammenstoß des Fahrzeuges oder auch bei einer vergleichbar höheren Fahrgeschwindigkeit höher als dieser primäre Anteil ausfallen, dann wird eine nachfolgende Absorption der Stoßenergie von den beiden Quetschkappen übernommen, welche dann eine Verformung im Zusammenwirken mit dem separaten Stoßstangenteil erfahren, der bei seiner Absorption eines primären Anteils der einwirkenden Stoßenergie als Folge seiner Formgebung nur eine örtlich begrenzte Verformung erfahren hat, die mehr oder weniger in der Nähe der Quetschkappen aufgenommen wurde. Sollte auch nach der stattgefundenen Verformung der Quetschkappen noch eine restliche Stoßenergie zu absorbieren sein, dann wird diese Aufgabe von der Gesamtheit des separaten Stoßstangenteils übernommen, dabei im Zusammenwirken mit den Längsträgern des Fahrzeugrahmens, die dann eine unmittelbare Einschaltung über die verformten Quetschkappen erfahren.

Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausbildungen der erfindungsgemäßen Stoßstangenanordnung sind in den einzelnen Patentansprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stoßstangenanordnung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Dies zeigt

Fig. 1A eine Draufsicht auf einen Fahrzeugrahmen, an welchem die erfindungsgemäße Stoßstangenanordnung befestigt ist,

Fig. 1B eine Seitenansicht des Fahrzeugrahmens der Fig. 1A,

Fig. 2A einen Querschnitt der Stoßstangenanordnung nach der Linie 2A-2A in Fig. 1A,

Fig. 2B einen Querschnitt der Stoßstangenanordnung nach der Linie 2B-2B in Fig. 1A,

Fig. 3 eine Perspektivansicht, teilweise im Schnitt, der Stoßstangenanordnung zur Darstellung ihrer Befestigung an einem Längsträger des Fahrzeugrahmens gem. Fig. 1A,

Fig. 4A bis 4D Querschnittsdarstellungen der Stoßstangenanordnung entsprechend der Darstellung in Fig. 2B zur Veranschaulichung verschiedener aufeinanderfolgender Verformungsstufen bei einer frontalen Einwirkung einer Stoßenergie,

Fig. 5 eine Perspektivansicht einer Quetschkappe gem. einer alternativen Ausführungsform und

Fig. 6 eine Schnittansicht der Quetschkappe nach der Linie 6-6 in Fig. 5.

Bei dem in der Zeichnung schematisch gezeigten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stoßstangenanordnung ist das Vorhandensein eines Fahrzeugrahmens 10 vorausgesetzt, der mit zwei generell parallel verlaufenden Längsträgern 12 ausgebildet ist, die sich in der Fahrzeuglängsachse erstrecken. Da für die Befestigung der Stoßstangenanordnung nur dies Längsträger interessieren, sind weitere Einzelheiten des Fahrzeugrahmens nicht dargestellt.

An den vorderen Enden der beiden Längsträger 12 des Fahrzeugrahmens 10 ist eine Stoßstangenanordnung 14 befestigt, welche mit zwei mehrstufig verformbaren Quetschkappen 16 und einem separaten Stoßstangenteil 18 ausgebildet ist, der die beiden Quetschkappen aufnimmt und gemeinsam mit diesen an den vorderen Enden der Längsträger 12 befestigt ist. Der somit quer zu der Fahrzeuglängsachse

ausgerichtete Stoßstangenteil 18 wird nach vorne von einer Verkleidung 20 abgedeckt, wobei es diese Verkleidung ist, an welcher gem. der Darstellung in Fig. 4A eine mit der Stoßstangenanordnung abzufangende Stoßenergie anfänglich zur Einwirkung kommt.

Der separate Stoßstangenteil 18 ist als ein geschlossenes Hohlprofil ausgebildet und weist zwei nach innen gegen die beiden Längsträger 12 ausgerichtete Öffnungen 22 auf, in welchen die an den beiden Längsträgern 12 befestigten Quetschkappen 16 aufgenommen werden. Eine an der Vorderseite nach außen weisende Wand 24 ist mit einer vorderen Quetschrille 26 versehen, die mit ihrem Boden 28 eine primäre Berührungsfläche 30 ausbildet, an welcher die einwirkende Stoßenergie an die jeweils zugeordnete Quetschkappe vermittelt wird. Neben der vorderen Quetschrille 26 weist der separate Stoßstangenteil auch obere und untere Quetschrillen 34 und 38 auf, die in einer oberen Wand 32 und in einer unteren Wand 36 des Hohlprofils ausgebildet sind. Die beiden Öffnungen 22 sind im übrigen in einer Rückwand 40 des Hohlprofils ausgebildet, seitlich von welcher die Befestigung des Stoßstangenteils an den vorderen Enden der Längsträger 12 vorgenommen ist, jeweils gemeinsam mit einem an den Quetschkappen 16 vorgesehenen Befestigungsflansch 46, wie es bsp. in Fig. 2B dargestellt ist.

Jede der beiden Quetschkappen 16 ist im wesentlichen topfförmig ausgebildet und ist mit einer nach außen weisenden Stoßfläche 42 versehen, die in einem vorbestimmten Abstand d von der mit der vorderen Quetschrille 26 des separaten Stoßstangenteils 18 ausgebildeten Berührungsfläche 30 beabstandet ist. Die beiden topfförmigen Quetschkappen 16 sind mit einem offenen Ende 44 versehen, welches bei jeder Quetschkappe gegen den zugeordneten Längsträger 12 des Fahrzeugrahmens ausgerichtet ist und in einem umlaufenden Befestigungsflansch 46 endet, mit welchem die Befestigung an dem zugeordneten Längsträger gemeinsam mit dem separaten Stoßstangenteil 18 vorgenommen wird. Um für die beiden Quetschkappen 16 im Zusammenwirken mit dem separaten Stoßstangenteil 18 eine abgestufte Verformung zu erhalten, ist jede Quetschkappe mit mehreren Quetschbereichen 48 versehen, die bzgl. der vorderen Stoßfläche 42 einen sich vergrößernden Durchmesser aufweisen und mit unterschiedlich großen Anstellwinkeln in Relation zu der zugeordneten Längsachse 147 ausgerichtet sein können. Verwiesen wird hierzu auf die Darstellung einer alternativen Ausführungsform von Quetschkappen 116 in Fig. 6, wo für benachbarte Quetschrillen 148 und 160 solche unterschiedlichen Anstellwinkel gezeigt sind. Selbstverständlich können die Quetschkappen 16 bzw. 116 auch andere Ausbildungen unter dem Aspekt aufweisen, daß damit eine mehrstufige Verformung für eine Absorption von unterschiedlich großen Anteilen der einwirkenden Stoßenergie erhalten werden soll. So kann bsp. auch eine Ausbildung dieser Quetschkappen konzipiert sein, mit welcher ein in mehreren Stufen ablaufendes teleskopartiges Zusammenfallen der Quetschkappen erhalten wird, in Abhängigkeit von einer zunehmenden Größe der Stoßenergie, die über die Berührungsfläche 30 an der vorderen Quetschrille 26 des separaten Stoßstangenteils 18 an die vordere Stoßfläche 42 der Quetschkappen 16 vermittelt wird.

Durch die Darstellungen der Fig. 4A bis 4D ist eine denkbare Aufeinanderfolge der Verformungen gezeigt, welche die verschiedenen Teile der Stoßstangenanordnung unter einer von vorne auf die Verkleidung 20 einwirkenden Stoßenergie erfahren. Gem. der Darstellung in Fig. 4A wird die Stoßenergie anfänglich über die Verkleidung 20 an den separaten Stoßstangenteil 18 übertragen, der dann zunächst eine Verformung an den oberen und unteren Quetschrillen

34 und 38 erfährt, sobald die einwirkende Stoßenergie an der Berührungsfläche 30 der vorderen Quetschrille 26 zur Übertragung an die vordere Stoßfläche 42 der beiden Quetschkappen 16 kommt. Durch diese Verformung des separaten Stoßstangenteils 18 wird daher mit den oberen und unteren Quetschrillen 34 und 38 ein primärer Anteil der Stoßenergie absorbiert, wobei diese Absorption solange anhält, bis über die verformten Quetschrillen entsprechend der Darstellung in Fig. 4C auch eine Verformung der Quetschkappen 16 eingeleitet wird. Diese Verformung der Quetschkappen 16 wird auch unter Mitwirkung der an der vorderen Stoßfläche 42 zur Übertragung an der Berührungsfläche 30 der vorderen Quetschrille 26 kommenden Stoßenergie mitgetragen und findet an den einzelnen Quetschbereichen 48 bzw. 148 und 160 der Quetschkappen 16 bzw. 116 statt, wie es in Fig. 4C mit dem verformten Quetschbereich 60 veranschaulicht ist. Mit dieser Verformung der Quetschkappen 16 wird daher ein sekundärer Anteil der Stoßenergie absorbiert, wobei diese Absorption solange fortgesetzt wird, bis die materialbedingte Festigkeit der Quetschkappen erschöpft ist und die Quetschkappen dann nicht länger die einwirkende Stoßenergie dämpfen können. In einer letzten Stufe übernimmt deshalb dann der separate Stoßstangenteil 18 eine letzte Absorption der restlichen Stoßenergie, wie es in Fig. 4D veranschaulicht ist, wobei die Absorption damit erhalten wird, daß sich der separate Stoßstangenteil dann um die vordere Quetschrille 26 herum solange verformt, bis auch seine materialbedingte Dämpfungskraft erschöpft ist. Der separate Stoßstangenteil 18 sollte deshalb vorzugsweise aus einem gewalzten Metallprofil bestehen und kann auch noch mit einem Schaumstoff gefüllt sein, welcher die Dämpfungswirkung der Stoßstangenanordnung verbessert.

Patentansprüche

1. Stoßstangenanordnung bei einem Kraftfahrzeug, die für eine kontrollierte Absorption einer einwirkenden Stoßenergie bei unterschiedlichen Stoßbedingungen eine mehrstufig verformbare Ausbildung aufweist und an dem Fahrzeugrahmen befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Enden von zwei seitlichen, im wesentlichen parallel verlaufenden Längsträgern (12) des Fahrzeugrahmens (10) zwei Quetschkappen (16; 116) befestigt sind, deren nach außen weisende Stoßflächen (42; 142) von einem separaten, zwischen den Quetschkappen generell quer verlaufenden und gemeinsam mit den Quetschkappen an denselben Längsträgern des Fahrzeugrahmens befestigten Stoßstangenteil (18) umgeben sind, der eine vordere (26), eine obere (34) und eine untere (38) Quetschrille aufweist, wobei alle Quetschrillen (26, 34, 38) im wesentlichen über die gesamte Länge dieses separaten Stoßstangenteils (18) verlaufen und gemeinsam eine von der äußeren Stoßfläche (42; 142) der Quetschkappen (16; 116) beabstandete innere Stoßfläche (30) darbieten, an welcher die zur Einwirkung an der Stoßstangenanordnung kommende Stoßenergie an die Quetschkappen (16; 116) vermittelt wird.
2. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der separate Stoßstangenteil (18) ein geschlossenes Hohlprofil aufweist und an zwei endseitigen, nach innen gegen die beiden Längsträger (12) des Fahrzeugrahmens (10) ausgerichteten Öffnungen (22) die beiden Quetschkappen (16; 116) aufnimmt.
3. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Quetschkappen (16; 116) generell topfförmig ausgebildet ist und an der jeweiligen Stoßfläche (42; 142) ein offenes

Ende aufweist, welches gegen das Befestigungsende des zugeordneten Längsträgers (12) des Fahrzeugrahmens (10) ausgerichtet ist.

4. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Quetschkappe (16; 116) mit einem Befestigungsflansch (46; 146) versehen ist, der für die Befestigung an dem zugeordneten Längsträger (12) des Fahrzeugrahmens (10) quer zu dem Befestigungsende des Längsträgers (12) ausgerichtet ist.

5. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Quetschkappen (16; 116) mit mehreren Quetschbereichen (48; 148, 160) versehen ist, die zu dem Befestigungsende des zugeordneten Längsträgers (12) des Fahrzeugrahmens (10) hin eine sich erweiternde Umfangsgröße aufweisen.

6. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Quetschbereiche (48; 148, 160) der beiden Quetschkappen (16; 116) generell kreisförmig ausgebildet sind.

7. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Quetschbereiche (48; 148, 160) der beiden Quetschkappen (16; 116) mit abwechselnd unterschiedlich großen Anstellwinkeln in Relation zu der zugeordneten Längsachse (147) der Quetschkappen ausgebildet sind.

8. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlich großen Anstellwinkel der einzelnen Quetschbereiche (48; 148, 160) derart ausgebildet sind, daß unter der Einwirkung einer vorbestimmten Stoßenergie auf die Stoßstangenanordnung eine teleskopartige Verformung der Quetschkappen (16; 116) erhalten wird.

9. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Quetschrillen (26, 34, 38) des separaten Stoßstangenteils (18) U-förmig ausgebildet sind.

10. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit der vorderen Quetschrille (26) des separaten Stoßstangenteils (18) eine primäre Berührungsfläche (30) mit einer Gegenfläche (42; 142) der Quetschkappen (16; 116) ausgebildet ist, durch deren Zusammenwirken eine Verformung des separaten Stoßstangenteils im wesentlichen nur an den oberen und unteren Quetschrillen (34, 38) bis zum Erreichen der Absorption eines primären Anteils der einwirkenden Stoßenergie erhalten wird.

11. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Quetschkappen (16; 116) auf eine Formfestigkeit eingestellt sind, welche anschließend an eine primäre Verformung der oberen und unteren Quetschrillen (34, 36) des separaten Stoßstangenteils (18) einen höheren sekundären Anteil der Stoßenergie absorbiert.

12. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer über die vordere Quetschrille (26) des separaten Stoßstangenteils (18) eingeleiteten Verformung der Vorderseite des separaten Stoßstangenteils jede gegenüber einem sekundären Anteil der absorbierten Stoßenergie höhere Restenergie absorbiert wird.

13. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der separate Stoßstangenteil (18) aus einem gewalzten Metall besteht.

14. Stoßstangenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der separate

Stoßstangenteil (18) und die beiden Quetschkappen (16; 116) durch eine gemeinsame Verkleidung (20) abgedeckt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

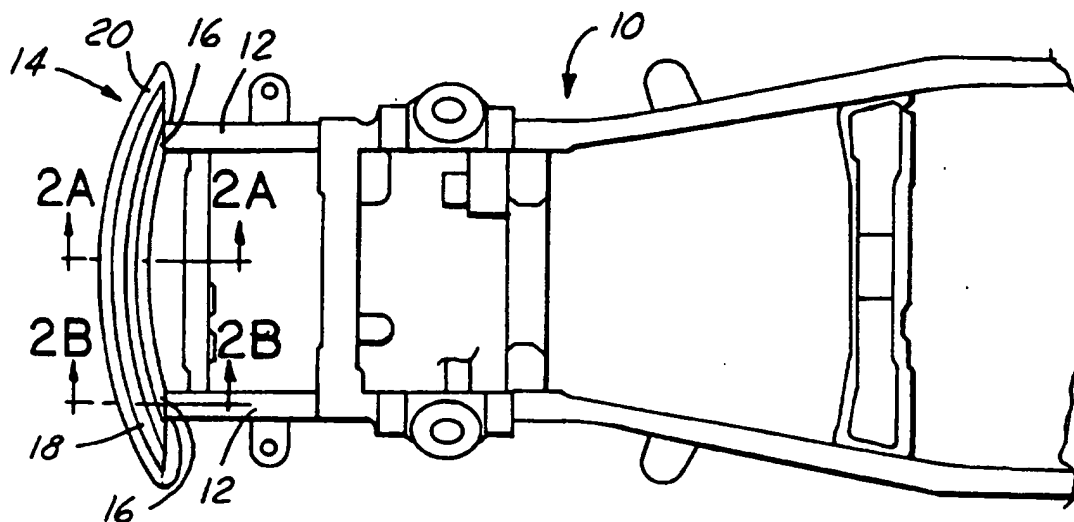


FIG. 1A

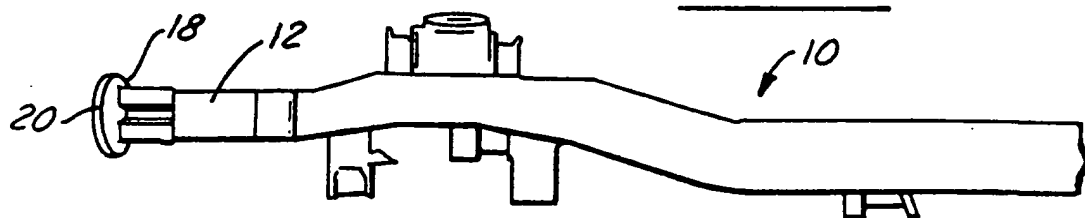


FIG. 1B

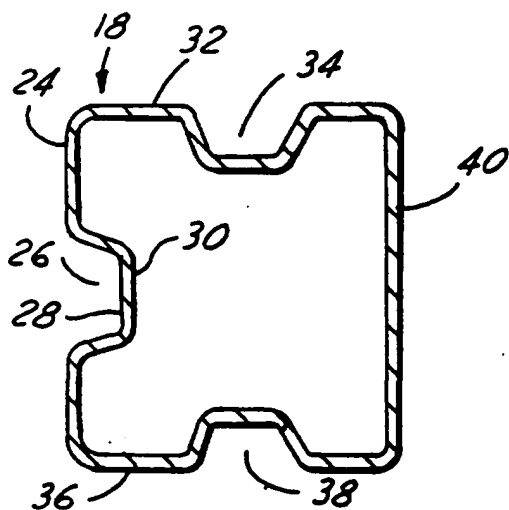


FIG. 2A

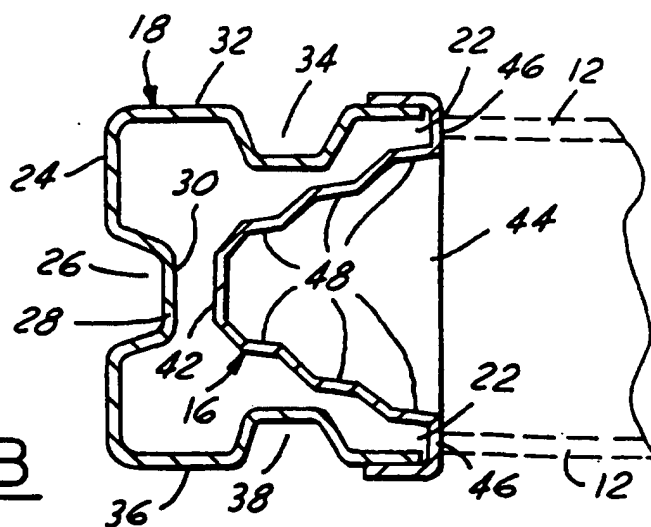


FIG. 2B

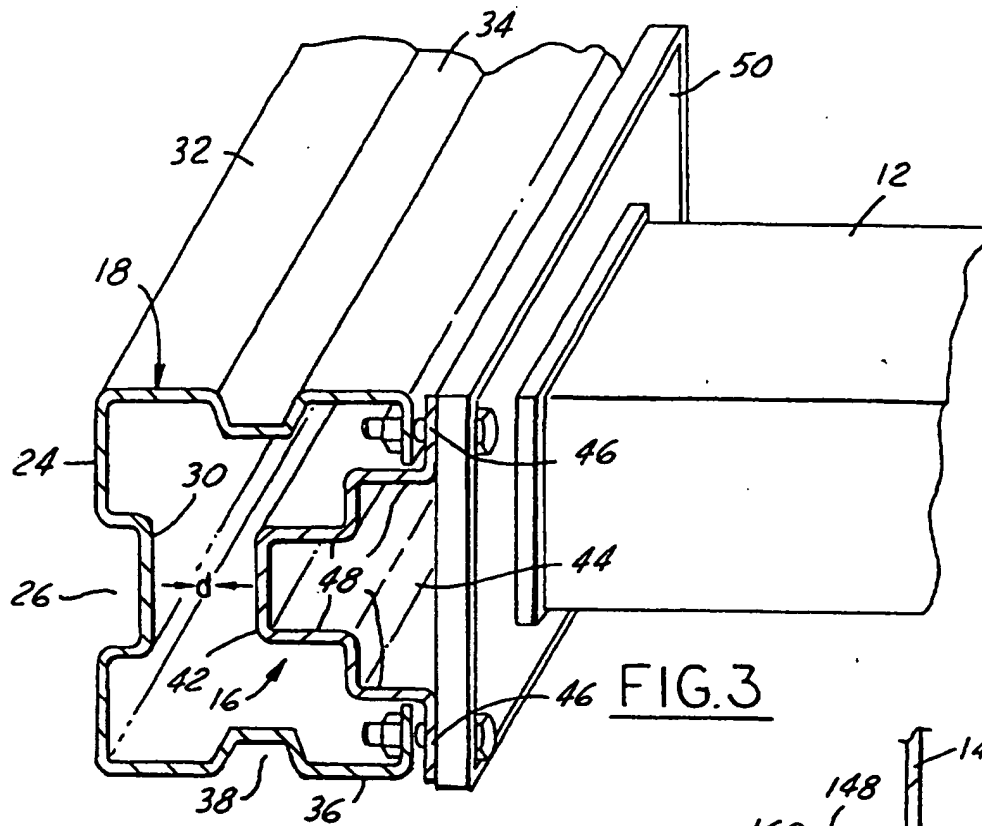


FIG. 3

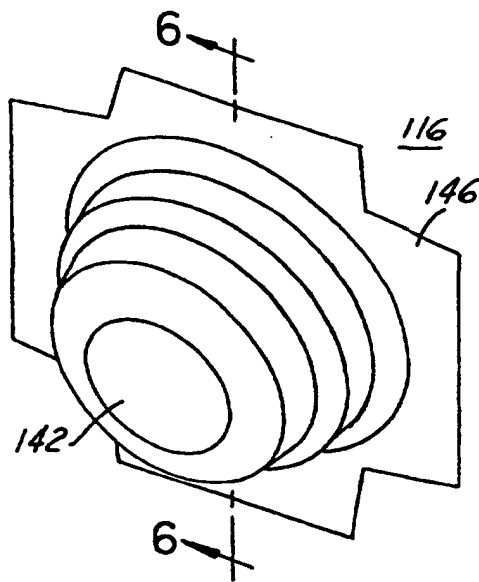


FIG. 5

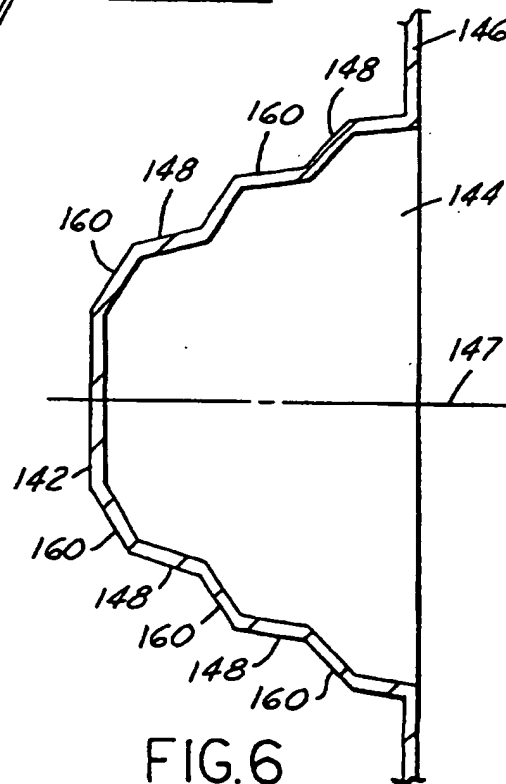


FIG. 6

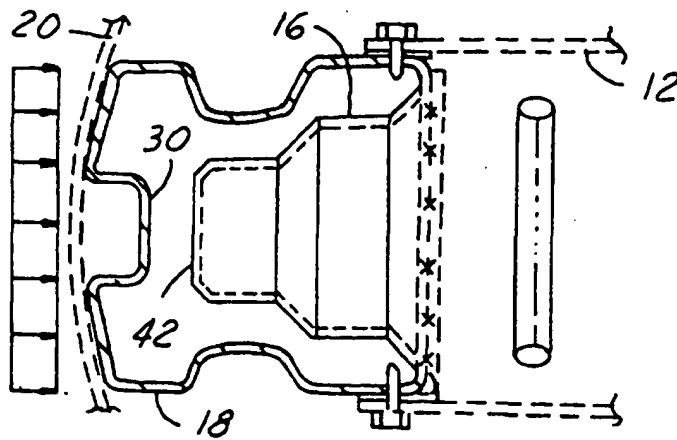


FIG. 4A

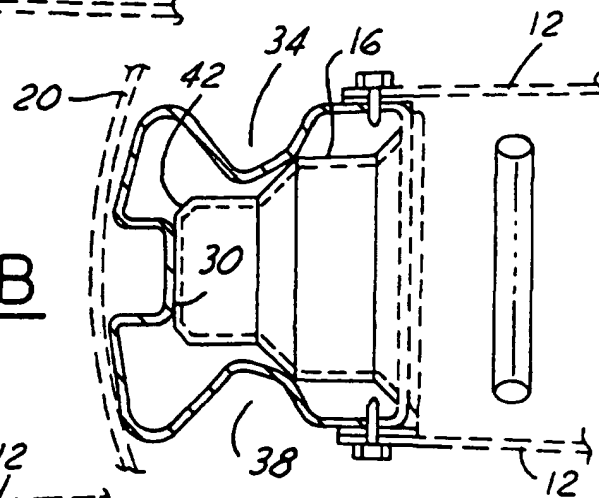


FIG. 4B

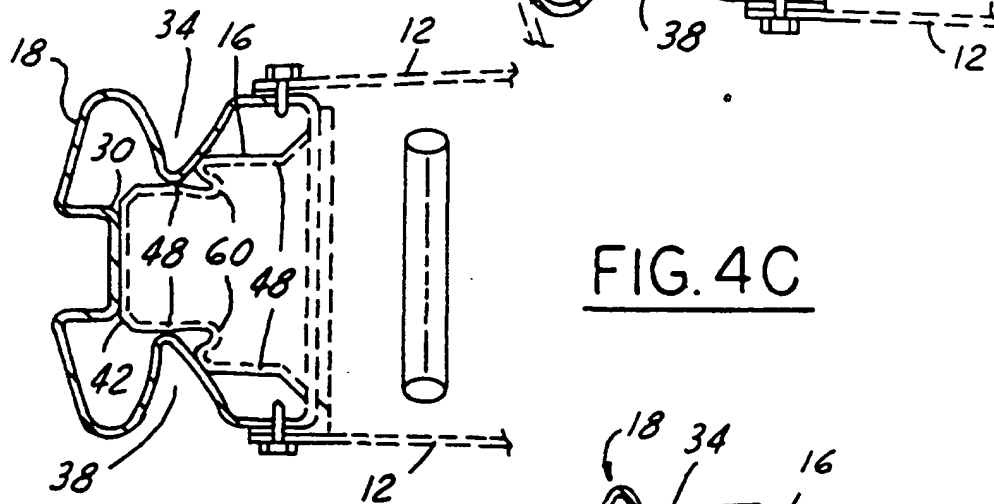


FIG. 4C

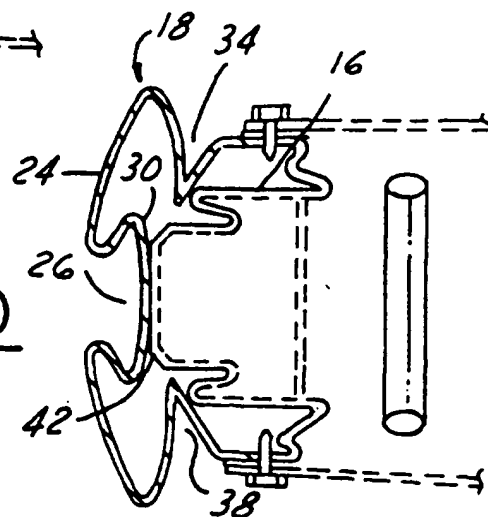


FIG. 4D